

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-273968

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

G01L 1/22

G01L 9/04

G01P 15/12

H01C 17/06

H01L 29/84

(21)Application number : 08-085310

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 08.04.1996

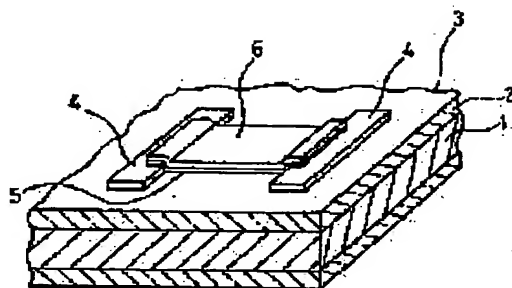
(72)Inventor : HORI YOSHIHIRO
HANDA HARUHIKO
HASEGAWA SHINYA
IKEDA MASAKI

(54) DYNAMIC QUANTITY SENSOR AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce influence from interface reaction and contrive high sensitivity and high output of sensor output by forming a strain sensitive resistor composed of two layers of a high resistance value layer and a low resistance value layer on the surface of an insulating board.

SOLUTION: A metal substrate 1 forming an insulating layer 2 composed of crystallization glass on the surface is made an insulating board 3, two kinds of strain sensitive resistor layers 5, 6 are overlapped and formed on the surface of the insulating board 3. The change of the resistor values of each resistor layer is detected with a pair of electrodes 4 connected to both ends of each resistor layer. The resistor layer 5 at the side abutted to and formed on the insulating board 3 works as a sensitive part, and serves as a reaction suppression layer because influence of the reaction layer produced in baking does not extend to the resistor layer 6 of the upper side. Thus, the resistor layer 6 stably operates as the sensitive part. At this time, the electric resistance of the resistor layer 5 is made higher than that of the resistor layer 6. Thereby the resistor layer 6 is a main electric conductance layer, and influence of the sensitive layer influenced on sensor output can be lessened to the utmost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-273968

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 L 1/22			G 0 1 L 1/22	M
			9/04	1 0 1
G 0 1 P 15/12			G 0 1 P 15/12	
H 0 1 C 17/06			H 0 1 C 17/06	A
H 0 1 L 29/84			H 0 1 L 29/84	A
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)				

(21)出願番号 特願平8-85310

(22)出願日 平成8年(1996)4月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 堀 喜博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 半田 晴彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 長谷川 真也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

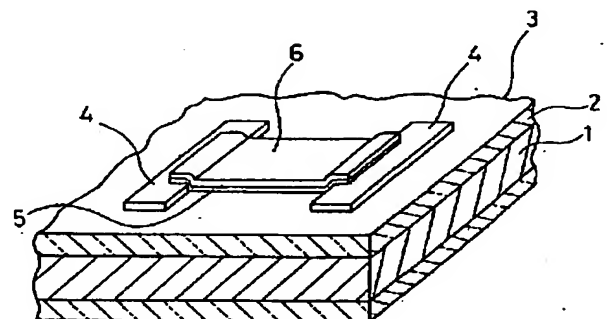
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 力学量センサおよびその製造法

(57)【要約】

【課題】 ゲージファクターが大きく、高感度の力学量センサを提供する。

【解決手段】 金属基体と前記金属基体表面に結晶化ガラスからなる絶縁層を備えた絶縁基板に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含む第一のペーストを塗布する工程と、第一のペーストを塗布した箇所の表面に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含みかつ第一のペーストの焼結体よりも電気抵抗の低い焼結体を得ることのできる第二のペーストを塗布する工程と、絶縁基板を焼成して、第一のペーストによる第一感歪み抵抗体層と、第二のペーストによる第二感歪み抵抗体層を形成する工程を含む。



1	金属基体	4	電極
2	絶縁層	5	第一感歪み抵抗体層
3	絶縁基板	6	第二感歪み抵抗体層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属基体と前記金属基体表面に結晶化ガラス層を備えた絶縁基板、前記絶縁基板の表面に形成された一対の電極、前記電極の間を接続する第一感歪み抵抗体層、前記第一感歪み抵抗体層の表面に第一感歪み抵抗体層の形状に略一致して形成された第二感歪み抵抗体層を備え、かつ前記第一感歪み抵抗体層の電気抵抗が前記第二感歪み抵抗体層の電気抵抗よりも高い力学量センサ。

【請求項2】 前記第一感歪み抵抗体層が、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスを含む請求項1記載の力学量センサ。

【請求項3】 前記第一感歪み抵抗体層および前記第二感歪み抵抗体層が、ともに $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスを含む請求項1記載の力学量センサ。

【請求項4】 前記第一感歪み抵抗体および前記第一感歪み抵抗体に含まれる感歪み抵抗体成分が、酸化ルテニウム、ルテニウム酸鉛、およびルテニウム酸ビスマスからなる群より選択される少なくとも一種である請求項1記載の力学量センサ。

【請求項5】 金属基体と前記金属基体表面に結晶化ガラスからなる絶縁層を備えた絶縁基板に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含む第一のペーストを塗布する工程と、前記第一のペーストを塗布した箇所の表面に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含みかつ前記第一のペーストの焼結体よりも電気抵抗の低い焼結体を得ることのできる第二のペーストを塗布する工程と、前記絶縁基板を焼成して、前記第一のペーストによる第一感歪み抵抗体層と、前記第二のペーストによる第二感歪み抵抗体層を形成する工程を含む力学量センサの製造法。

【請求項6】 前記第一感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分が、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスである請求項5記載の力学量センサの製造法。

【請求項7】 前記第一感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分および前記第二感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分が、ともに $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスである請求項5記載の力学量センサの製造法。

【請求項8】 前記第一感歪み抵抗体および前記第二感歪み抵抗体に含まれる感歪み抵抗体成分が、それぞれ酸化ルテニウム、ルテニウム酸鉛、ルテニウム酸ビスマスからなる群より選択される少なくとも一種である請求項5記載の力学量センサの製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧力、荷重、加速度、変位などを計測する力学量センサおよびその製造法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、空調機器、住宅設備機器あるいはFA機器等の高性能化や高機能化の要望の増大に応じ

て、圧力、荷重、加速度、変位などの力学量の計測手段に対する要求が高まりつつある。測定対象も構造物の荷重量から、気体や液体の流体圧力など多岐にわたっており、様々な測定ニーズに対応できるセンサが期待されている。しかし、これらの要求に対して、従来のシリコン半導体式センサや、Cu-Ni合金歪みゲージ式センサなどを用いた場合、信頼性や価格に課題があった。そこで、基板上に感歪み抵抗体層を形成した力学量センサが提案されている。この力学量センサは、種々の応力によって基板が変形したとき、感歪み抵抗層の長さや断面積が変形し、この変形を抵抗値の変化として検出する。この力学量センサは、このときのセンサ感度を、応力による基板の歪み量と抵抗値変化の割合（抵抗値変化率／歪み）をゲージファクター（以下、GFとする）として規格化している。

【0003】基板材料としては、セラミックスが用いられるが、さらに、弾性率、加工性等の観点から、金属基体表面に絶縁層を設けたメタルコア基板が注目されている。メタルコア基板は、金属基体の周囲を結晶化ガラス層で被覆したものであり、この基板の上に感歪み抵抗体層が形成されている。感歪み抵抗体層の両端に形成された電極より抵抗値を出力する。なお、保護層を必要に応じて設ける。金属基体には、ステンレス鋼、あるいはホーロ鋼が用いられる。金属基体の表面に形成する絶縁層の材質としては、例えば、特開平1-24989号公報には、 $SiO_2-B_2O_3-CaO-MgO$ 系の結晶化ガラスが用いられている。また、感歪み抵抗体は、導電材料粉末、ガラス粉末およびアクリル樹脂を、有機溶剤を加えて混合して得たペーストを塗布、焼成して所定の形状に形成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような感歪み抵抗体材料とメタルコア基板を用いて構成した力学量センサは、GFが約16と低いものであった。この原因の1つとして、結晶化ガラス層上に感歪み抵抗体ペーストを塗布した基板を焼成する際に、感歪み抵抗体材料と結晶化ガラスとの界面に反応層が生成され、この反応層が導電経路に影響を与えることが推測される。反応層の生成が感歪み特性に及ぼす影響を小さくするために、言い換えると感歪み抵抗体本来の特性を十分に引き出すため、多くの検討がされている。例えば、感歪み抵抗体の膜厚を厚くして、反応層の感歪み抵抗体層全体に対する比を小さくすることにより、図2に示すように、GFを向上させることができるが、一方で、膜厚が厚くなるにつれて、感歪み抵抗体内に気泡が発生し、これにより、力学量センサ諸特性のバラツキが大きくなる。本発明は、高感度（高GF）、高出力で、かつ諸特性のバラツキが小さい力学量センサを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の力学量センサ

は、表面に結晶化ガラスからなる絶縁層を形成した金属基体を絶縁基板とし、この絶縁基板の表面に2種類の感歪み抵抗体層を重ね合わせて形成する。感歪み抵抗体層の抵抗値変化は、感歪み抵抗体層の両端部に接続された一対の電極により検出される。形成された二層の感歪み抵抗体層のうち、基板に当接して形成された側の感歪み抵抗体層は、感応部分として働くとともに、焼成の際に生じた反応層の影響を上側の感歪み抵抗体層にまで及ぼさないための反応抑止層として働く。上側の感歪み抵抗体層は、反応層の影響を受けることなく、感応部分として安定して作動する。このとき、基板側の感歪み抵抗体層の電気抵抗を、上側の感歪み抵抗体層の電気抵抗よりも高くすることにより、上側の感歪み抵抗体層が主導電層となり、センサ出力に及ぼす反応層の影響を極力小さくすることができる。このように、高抵抗値層と低抵抗値層の二層の感歪み抵抗体層を形成することにより、界面反応からの影響を低減し、感歪み抵抗体の特性を十分に示す高感度の力学量センサを提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の力学量センサは、金属基体と金属基体表面に結晶化ガラス層を備えた絶縁基板、絶縁基板の表面に形成された一対の電極、電極の間を接続する第一感歪み抵抗体層、第一感歪み抵抗体層の表面に第一感歪み抵抗体層の形状に略一致して形成された第二感歪み抵抗体層を備え、かつ第一感歪み抵抗体層の電気抵抗が第二感歪み抵抗体層の電気抵抗よりも高いものである。さらに、第一感歪み抵抗体層が、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスを含むことが好ましい。また、第一感歪み抵抗体層および第二感歪み抵抗体層が、ともに $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスを含むことが好ましい。さらに、第一感歪み抵抗体および第一感歪み抵抗体に含まれる感歪み抵抗体成分が、酸化ルテニウム、ルテニウム酸鉛、ルテニウム酸ビスマスからなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましい。本発明の力学量センサの製造法は、金属基体と金属基体表面に結晶化ガラスからなる絶縁層を備えた絶縁基板に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含む第一のペーストを塗布する工程と、第一のペーストを塗布した箇所の表面に、感歪み抵抗体成分とガラス成分を含みかつ第一のペーストの焼結体よりも電気抵抗の低い焼結体を得ることのできる第二のペーストを塗布する工程と、絶縁基板を焼成して、第一のペーストによる第一感歪み抵抗体層と、第二のペーストによる第二感歪み抵抗体層を形成する工程を含むものである。さらに、第一感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分が、 $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスであることが好ましい。また、第一感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分および第二感歪み抵抗体層に含まれるガラス成分が、ともに $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系ガラスであることが好ましい。さらに、第一感歪み抵抗体層に含まれる感歪み抵抗体成分および第二感歪み抵抗体層に

含まれる感歪み抵抗体成分が、それぞれ酸化ルテニウム、ルテニウム酸鉛、ルテニウム酸ビスマスからなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましい。

【0007】以下、本発明の力学量センサについて、説明する。

(1) 基板

(a) 金属基体

本発明の力学量センサに使用される金属基体は、ホーロ鋼、ステンレス鋼、珪素鋼、ニッケル-クロム-鉄、ニッケル-鉄、コパール、インバーなどの各種合金材やそれらのクラッド材などが選択されるが、絶縁層との密着性の観点からステンレス鋼 SUS 430 が最も好ましい。金属基体の材質が決定されれば、所望の形状加工、穴加工等が通常の機械加工、エッチング加工、レーザ加工等で施される。その形状は、負荷荷重の大きさや用途により、円筒形や板状（箔状も含む）等が選択される。これら金属基体は、絶縁層の密着性を向上させる目的で、表面脱脂された後、サンドブラスト処理したり、ニッケル、コバルトなどの各種メッキ処理を施したり、熱酸化処理によって酸化被覆層を形成したりする。

【0008】(b) 絶縁層

本発明の力学量センサの金属基体上に形成される絶縁層は、結晶化ガラス層が選択される。結晶化ガラス層は、電気絶縁性、耐熱性の観点から、無アルカリ結晶化ガラス（焼成によって、たとえば、 MgO 系の結晶相を析出）で構成されることが好ましい。特に、 $SiO_2=7\sim30$ 重量%、 $B_2O_3=5\sim34$ 重量%、 $CaO=0\sim20$ 重量%、 $MgO=16\sim50$ 重量%、 $La_2O_3=0\sim40$ 重量%、 $ZrO_2=0\sim5$ 重量%、 $P_2O_5=0\sim5$ 重量%からなるガラス組成が好ましい。上記結晶化ガラス層を金属基体上に被覆する方法として、スプレー法、粉末静電塗装法、電気泳動電着法等がある。被膜の密着性、電気絶縁性等の観点から、電気泳動電着法が、最も好ましい。この方法は、ガラスにアルコールおよび少量の水を加えてボールミル中で約20時間粉碎、混合し、ガラスの平均粒径を $1\sim5\mu m$ 程度にする。得られたスラリーを電解槽に入れて、液を循環させる。そして、金属基体を、このスラリー中に浸漬し、300Vの電圧で陰分極させることにより、金属基体表面にガラス粒子を被覆させる。これを乾燥後、焼成する。これによって、ガラスの微粒子が熔融すると共に、ガラスの成分と金属材料の成分が、十分に相互拡散するためガラス層と金属基体との強固な密着が得られる。なお、焼成の際に、常温から徐々に昇温することにより、微細針状結晶を無数に析出させ、ガラス層の機械強度や感歪み抵抗体との密着性を向上させることができる。

【0009】(2) 感歪み抵抗体

感歪み抵抗体用の材料としては、酸化ルテニウム、ルテニウム酸鉛、ルテニウム酸ビスマス等、種々の歪み量の変化によって電気抵抗が変化する性質を有する導電物質

を一種あるいは複数で使用する。各種力学量センサにおける感歪み抵抗体の形成法としては、抵抗体ペーストを描画、スクリーン印刷、メタルマスク印刷、ドクターブレード、オフセット印刷などが選択される。

【0010】

【実施例】以下、本発明の力学量センサについて、具体例を挙げて詳細に説明する。

【0011】前述の製造方法に基づいて感歪み抵抗体を形成したGF測定用のサンプルを説明する。大きさ100mm×30mm、厚さ0.8mmのSUS430からなる金属基体を用い、この金属基体を、脱脂・水洗・酸洗・水洗・ニッケルメッキ・水洗の各前処理工程の後、 SiO_2 を13重量%、 B_2O_3 を25重量%、 MgO を39重量%、 CaO を3重量%、 La_2O_3 を5重量%、 ZrO_2 を2重量%、 P_2O_5 を1重量%含む結晶化ガラス粒子を用いて上記のようにして調製したスラリー中に浸漬して、対極と金属基体間に直流電圧を印加する電気泳動電着法により、金属基体の表面にガラス粒子を被覆*

*した。次いで、室温から880℃まで2時間かけて昇温し、さらにこの温度で10分間保持する焼成を行なった。これにより、図1に示すように、金属基体1の表面に、絶縁層2として厚さ100 μm の結晶化ガラス層を備えた絶縁基板3を得た。次に、この絶縁基板3の表面にAg-Ptペーストをスクリーン印刷したのち、800℃で焼成して一対の電極4を形成した。

【0012】このようにして得られた絶縁基板3を用いて、以下のようにして力学量センサを作製した。

10 【0013】《実施例1》導電材として用いる酸化ルテニウム(RuO_2)と、ホウケイ酸鉛系ガラスを、表1に示す酸化ルテニウムの比で混合し、さらにエチルセルロースとテルピネオールを主成分とする有機ビヒクルを、酸化ルテニウムとガラス材料の合計重量に対して約20wt%添加した。

【0014】

【表1】

	第一層 RuO_2 /%	抵抗値/ $\text{k}\Omega$	GF
実施例1	40	0.07	15.1
	35	1	15.3
	30	10	15.5
	25	70	20.6
	20	560	21.2
	15	7000	21.3
単一層	(33)	10	16.2
比較例1 (2層とも共通)	40	0.05	14.1
	35	0.6	14.5
	30	6	15.0
	25	26	16.8
	20	210	16.9
	15	1200	17.1

【0015】これらを乳鉢で混合し、さらに3本ロールで2時間混合してペーストを得た。これを第一層用の抵抗体ペーストとする。なお、乳鉢混合およびロール混合の際に、希釈剤としてブチルカルビトールアセテートを適時加えて、最終的なペースト粘度を調整した。また、ホウケイ酸鉛系ガラスの組成は、モル比で、 SiO_2 を50%、 $\text{BO}_{0.5}$ を7.5%、 PbO を40%、 $\text{AlO}_{1.5}$ を2.5%とした。この第一層用の抵抗体ペーストを、電極4の双方に重なるように、絶縁基板3の表面にスクリーン印刷し、乾燥器で120℃で30分間乾燥して、第一層を形成した。

【0016】次いで、酸化ルテニウム(RuO_2)を導電材として用い、この酸化ルテニウム粉末とホウケイ酸鉛系ガラス粉末を、重量比で33:67となるように混合し、第一層用の抵抗体ペーストと同様の抵抗体ペーストを調製した。これを、第二層用の抵抗体ペーストとする。このペーストを、第一層の表面に、第一層と同じ形状のパターンを第一層に重ね合わせてスクリーン印刷し、乾燥することにより、第一層上に形状の一致する第

二層を形成した。

【0017】この基板を700℃で焼成し、図1に示すように、異なる組成を有する二種類の感歪み抵抗体層を備えた力学量センサを作製した。二層のうち、絶縁基板1に当接する側の層を第一感歪み抵抗体層5とし、その上方に形成された側の層を第二感歪み抵抗体層6とする。

40 【0018】《比較例1》酸化ルテニウムと実施例1に示すホウケイ酸鉛系ガラス粉末を、重量比で33:67で混合したものを用いて、実施例1と同様の感歪み抵抗体用ペーストを調製し、絶縁基板3上の電極4間に実施例1と同様の抵抗体パターンを印刷した。これを実施例1と同じ条件で乾燥、焼成して第一感歪み抵抗体層5を形成した。次いで、この第一感歪み抵抗体層5の上に、同じペーストを用いて第二層を印刷し、再度同様に乾燥、焼成して第二感歪み抵抗体層6を形成した。

50 【0019】実施例1および比較例1の力学量センサについて、ブランクとして実施例1で第二層感歪み抵抗層に用いたものと同じペーストを用いて作製した単一層の

力学量センサとともに、GFを測定した。その結果を表1に示す。

【0020】表1より、第一感歪み抵抗体層5、すなわち絶縁基板3に当接する側の感歪み抵抗体中の酸化ルテニウムの組成比が小さいものほど、GFは大きくなり、感度が高くなったことがわかる。酸化ルテニウムは導電材として働くため、この組成比が小さくなると抵抗値は表1に示すように、大きくなる。この傾向は、第一抵抗体層5および第二抵抗体層6が同じ組成である比較例の力学量センサにおいても同様に認められるが、いずれも10
 ブランクで用いた単一の抵抗層を有するセンサと比べてGF値に大きな向上は認められない。これは、抵抗体ペースト印刷後、焼成する際に形成された反応層の影響により、第一感歪み抵抗体層5自体の感度は低下するものの、第二感歪み抵抗体層6は大きな影響を受けず、さらに、第一感歪み抵抗体層5の電気抵抗が第二感歪み抵抗体層6の電気抵抗よりも高いため、第二感歪み抵抗体層6が主導電層として働き、反応層の生成がセンサの感度*

*に及ぼす影響を抑制することができることによるものと考えられる。

【0021】《実施例2》次に、第一感歪み抵抗体層と第二感歪み抵抗体層のガラス組成について検討を行った。酸化ルテニウムと、表2に示す各組成のホウケイ酸鉛系ガラスを、重量比で33:67になるように配合し、実施例1と同様にして、第一感歪み抵抗体用のペーストを調製した。さらに、それぞれモル比で、SiO₂を50%、BO_{0.5}を7.5%、PbOを40%、AlO_{1.5}を2.5%含む結晶化ガラスと、導電材として同様に酸化ルテニウムを用いて、第二感歪み抵抗体用のペーストを調製した。ただし、このときの酸化ルテニウムの配合量は、得られた力学量センサの抵抗値が50~100kΩ以内となるように調整した。これらを用いて、実施例1と同様にして力学量センサを作製し、GF値を測定した。以上の結果を表2に示す。

【0022】

【表2】

	第一層組成/mol%								GF
	SiO ₂	BO _{0.5}	PbO	AlO _{1.5}	CaO	ZnO	BiO _{1.5}	TeO ₂	
実施例1	55	7.5	35	2.5	—	—	—	—	20.5
	50	7.5	40	2.5	—	—	—	—	20.6
	45	7.5	45	2.5	—	—	—	—	21.1
	40	7.5	50	2.5	—	—	—	—	20.1
	35	7.5	55	2.5	—	—	—	—	20.3
	40	5	50	5	—	—	—	—	20.7
単一層	50	7.5	40	2.5	—	—	—	—	16.2
比較例2	30	—	60	—	10	—	—	—	16.5
	30	—	60	—	—	10	—	—	16.2
	35	7.5	—	2.5	—	—	55	—	16.8
	40	7.5	—	2.5	—	—	50	—	16.5
	45	7.5	—	2.5	—	10	45	—	16.6
	—	30	40	—	—	10	—	20	14.4

【0023】《比較例2》酸化ルテニウムと表2に示すガラス材料を、重量比で33:67で混合したものを用いて、比較例1と同様の感歪み抵抗体ペーストを作製した。このペーストを第二感歪み抵抗体層に用いて、実施例2と同様の方法で力学量センサを作製し、同様の検討を行った。あわせて、ブランクとして実施例2の第二抵抗体層のペーストを用いて感歪み抵抗体層が一層のみのセンサを作製し、同様に評価を行った。以上の結果を表2に示す。

【0024】表2より、第二感歪み抵抗体層と構成材料の種類が等しく、その組成比を変化させたホウケイ酸鉛系ガラスを第一感歪み抵抗体層に用いた実施例の各センサは、いずれもGF値が20を超えるのに対して、ホウケイ酸鉛系以外のガラスを用いた比較例の各センサは、ブランクで示した感歪み抵抗体層が単一であるセンサと比べてほとんど向上は認められなかった。

【0025】したがって、実施例1および実施例2より、力学量センサの感歪み抵抗体層を、それぞれ構成材料を等しくする二層構造にし、さらに、二層のうち、下

層の電気抵抗を上層の電気抵抗よりも高くすることで、上部に形成された低抵抗側の感歪み抵抗体を主導電層すなわち感歪み特性を示す感応層とし、基板側に形成された高抵抗の感歪み抵抗体を、焼成時に基板と感歪み抵抗体の界面に形成される反応層の影響を主導電層まで及ぶことを防ぐ抑止層とすることにより、GFが大きく、高感度の力学量センサを得ることができる。

40 【0026】上記実施例では、前記第一感歪み抵抗体および前記第二感歪み抵抗体に含まれる抵抗体成分として、いずれも酸化ルテニウムを用いた場合について説明したが、酸化ルテニウムに代えてルテニウム酸鉛、あるいはルテニウム酸ビスマスを用いることもできる。

【0027】

【発明の効果】本発明によると、GFが大きく、高感度の力学量センサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の力学量センサの斜視図である。

50 【図2】同抵抗値とゲージファクターの関係を示す特性

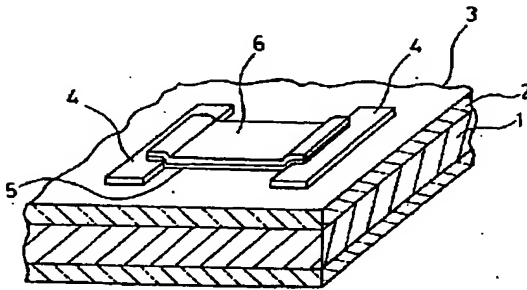
図である。

【図3】従来の力学量センサの感歪み抵抗体層の厚さとゲージファクターの関係を示す特性図である。

【符号の説明】

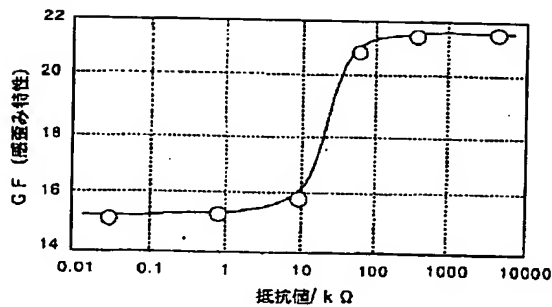
1 金属基体

【図1】



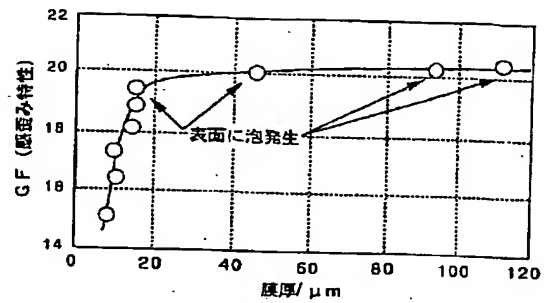
1 金属基体	4 電極
2 絶縁層	5 第一感歪み抵抗体層
3 絶縁基板	6 第二感歪み抵抗体層

【図3】



2	絶縁層
3	絶縁基板
4	電極
5	第一感歪み抵抗体層
6	第二感歪み抵抗体層

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内